21985

7 4 9

ТУ-19-241-82

0

2


студия
ДИАФИЛЬМ

07—3—452


ВЫДАЮЩИЕСЯ
ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ
МАТЕМАТИКИ
Диафильм по математике для IV—VIII классов


РГДБ
2015
Египет
Греция
Вавилон
Индия
Зарождение математических знаний относится к временам глубокой древности. Первоначальные математические закономерности были открыты учеными Египта, Вавилона, а затем Греции, Индии и других стран Востока.
2


РГДБ
2015
В нашу страну
эта наука проникла
в IX—XI веках
благодаря трудам
среднеазиатских
ученых.
3


РГДБ
2015
Известный узбекский математик,
астроном и географ IX века Му-
хаммед бен-Муса ал-Хорезми на-
писал «Арифметический трак-
тат» и ряд других учебников и
научных трудов, которые сыгра-
ли большую роль в истории ма-
тематики.
4

В его «Книге о восстановлении и приведении подобных членов» в словесной форме излагались основы алгебры: правила переноса слагаемых, приведения подобных слагаемых, правила решения уравнений первой степени и квадратных уравнений.

$$a + x = в$$

$$x = в - a$$

$$ax + в = 0$$

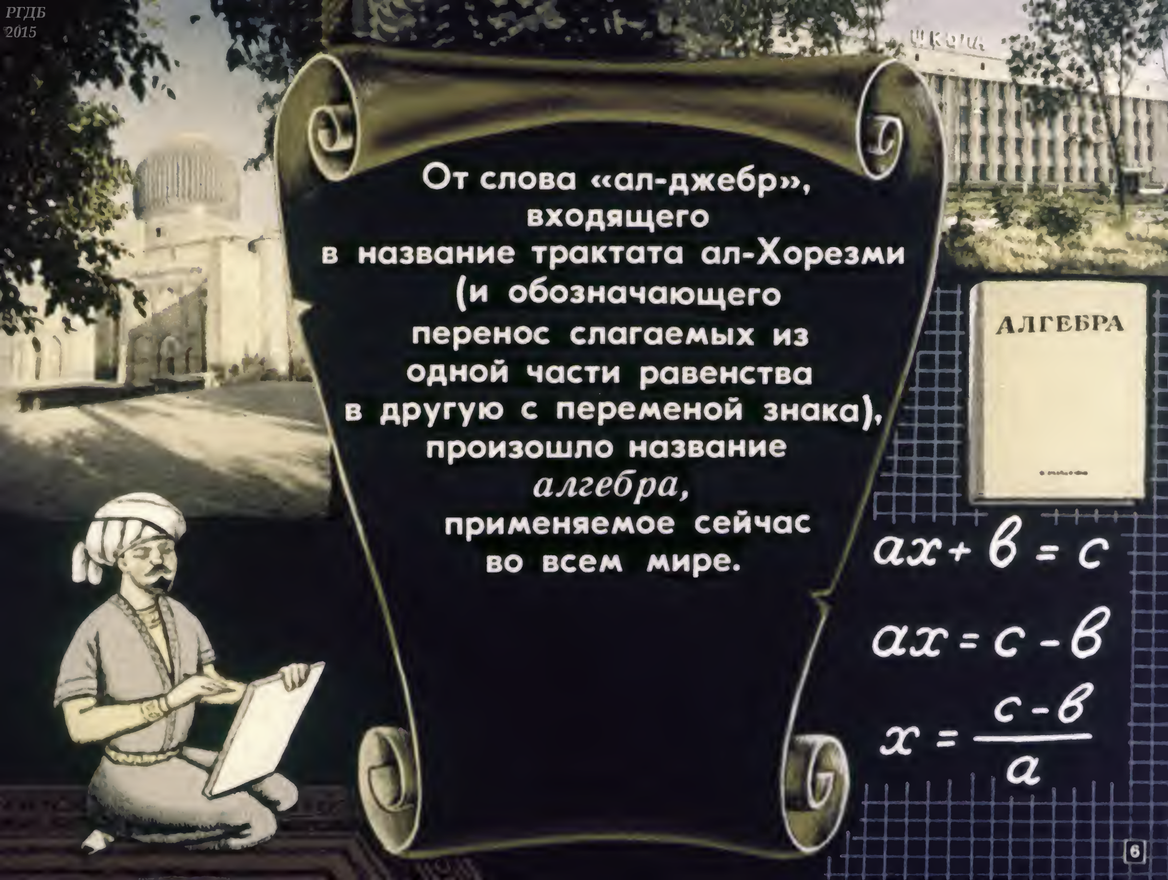
$$x = -\frac{в}{a}$$

$$x^2 + px + q = 0$$

Так сегодня пишутся формулы ал-Хорезми.

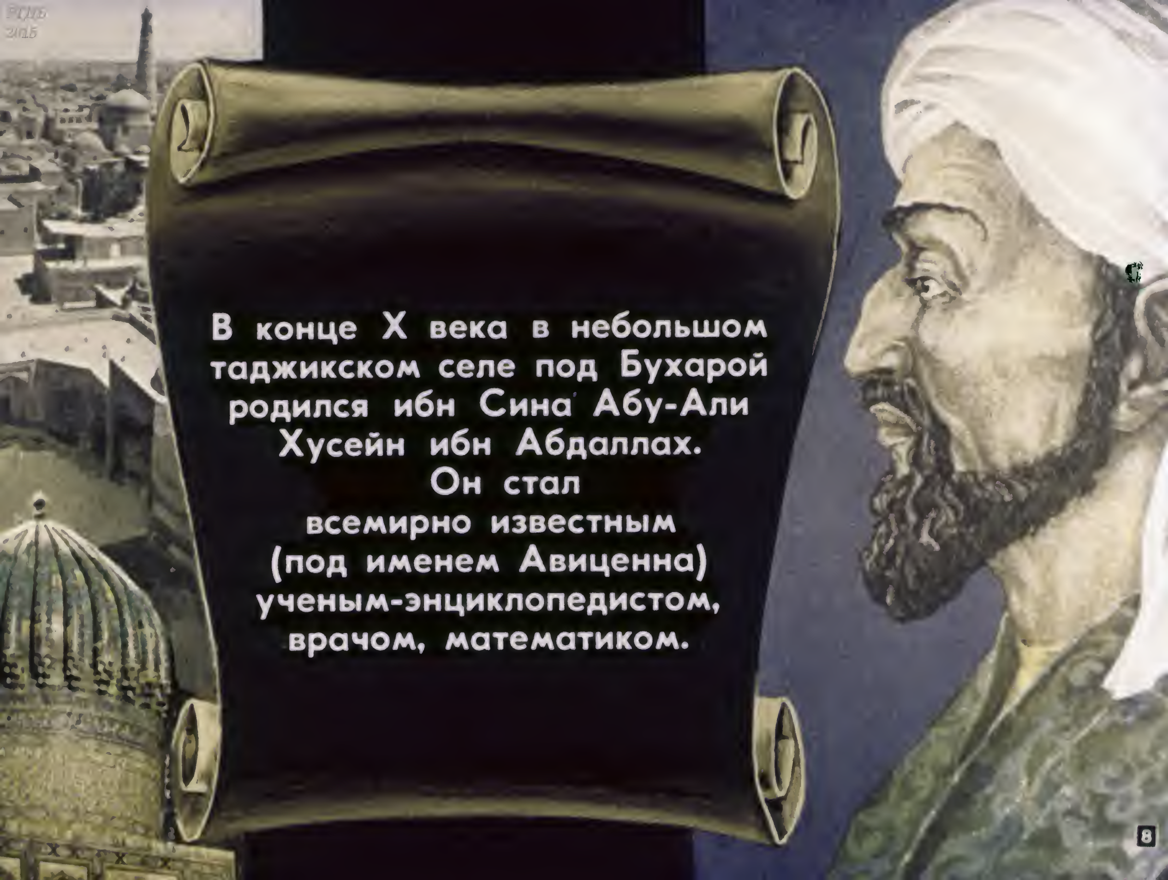


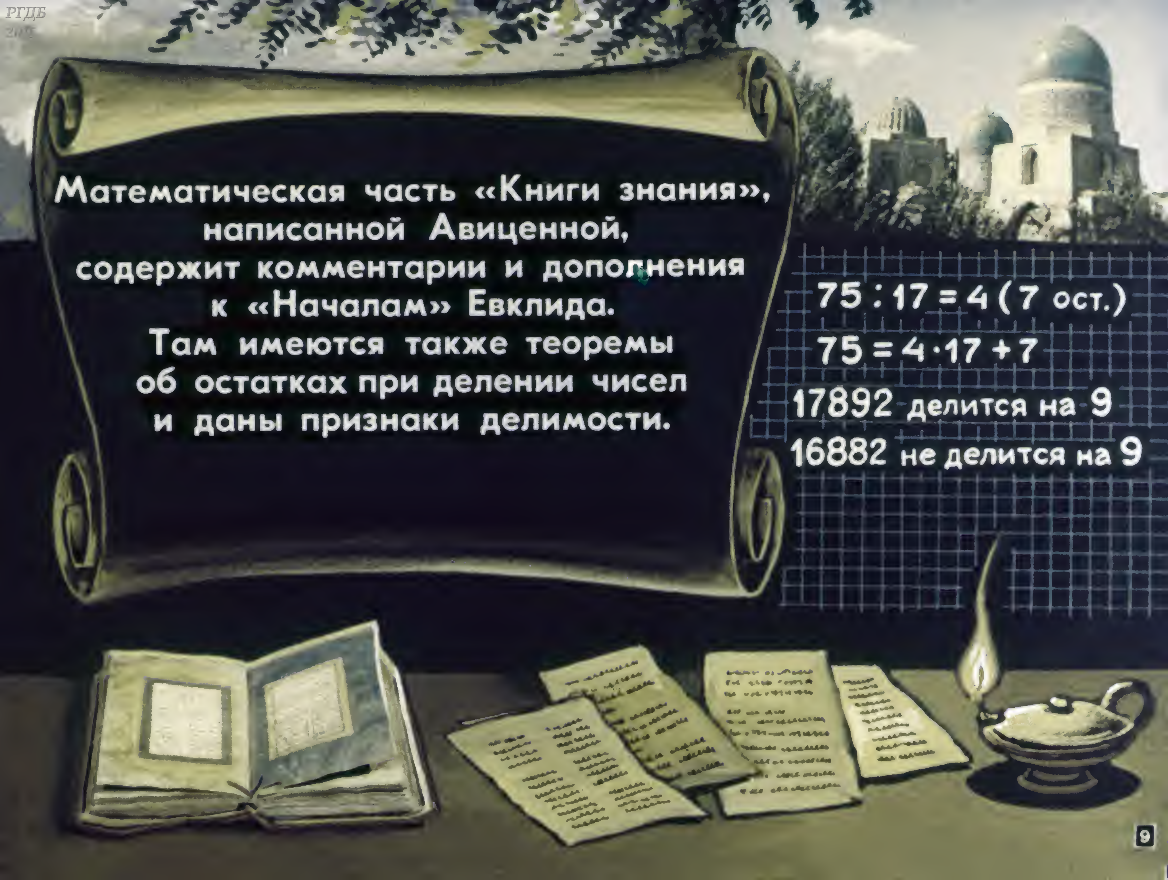


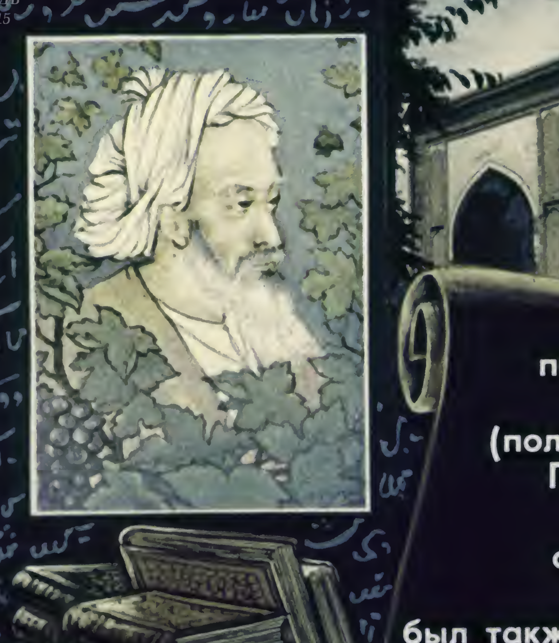

От слова «ал-джебр»,
входящего
в название трактата ал-Хорезми
(и обозначающего
перенос слагаемых из
одной части равенства
в другую с переменой знака),
произошло название
алгебра,
применяемое сейчас
во всем мире.
АЛГЕБРА
$ax + в = c$
$ax = c - в$
$x = \frac{c - в}{a}$
6



Другой математический термин — «алгоритм», широко распространенный сегодня, есть не что иное, как искаженное имя ал-Хорезми. Под алгоритмом теперь понимают систему вычислений, выполняемых строго по указанной программе.


В конце X века в небольшом
таджикском селе под Бухарой
родился ибн Сина Абу-Али
Хусейн ибн Абдаллах.
Он стал
всемирно известным
(под именем Авиценна)
ученым-энциклопедистом,
врачом, математиком.
8


Математическая часть «Книги знания»,
написанной Авиценной,
содержит комментарии и дополнения
к «Началам» Евклида.
Там имеются также теоремы
об остатках при делении чисел
и даны признаки делимости.
75 : 17 = 4 (7 ост.)
75 = 4 · 17 + 7
17892 делится на 9
16882 не делится на 9



Знаменитый
персидский поэт XI века
Омар Хайям
(полное его имя Хайям Омар
Гиясэддин Абу-ль Фахт
ибн Ибрахим),
состоявший при дворе
бухарского султана,
был также и величайшим математиком
своего времени. Он перевел
труды Авиценны на персидский язык.


Омар Хайям
(за пять веков
до итальянцев
Тартальи и Кардано)
нашел способ
решения уравнений первой,
второй и третьей степени.
Он первым исследовал
вопрос о связи
алгебры с геометрией,
дал интересные
комментарии
к постулатам Евклида.
$x^3+px+q=0$
$x=\sqrt[3]{-\frac{q}{2}+\sqrt{\frac{q^2}{4}+\frac{p^3}{27}}}+\sqrt[3]{-\frac{q}{2}-\sqrt{\frac{q^2}{4}+\frac{p^3}{27}}}$
11


РГДБ
2015
Франсуа
Виет
Рене
Декарт
Работы среднеазиатских
ученых имели большое
влияние на развитие
математики
в Западной Европе.
На них опирались
Франсуа Виет (1540—1603)
и Рене Декарт (1596—1650),
создатели элементарной алгебры
и буквенного исчисления.
12

Основанная на буквенном исчислении алгебра проникает из Западной Европы в Россию. Автором первого русского учебника математики был Леонтий Филиппович Магницкий (1669—1739), учитель математики и морских наук.



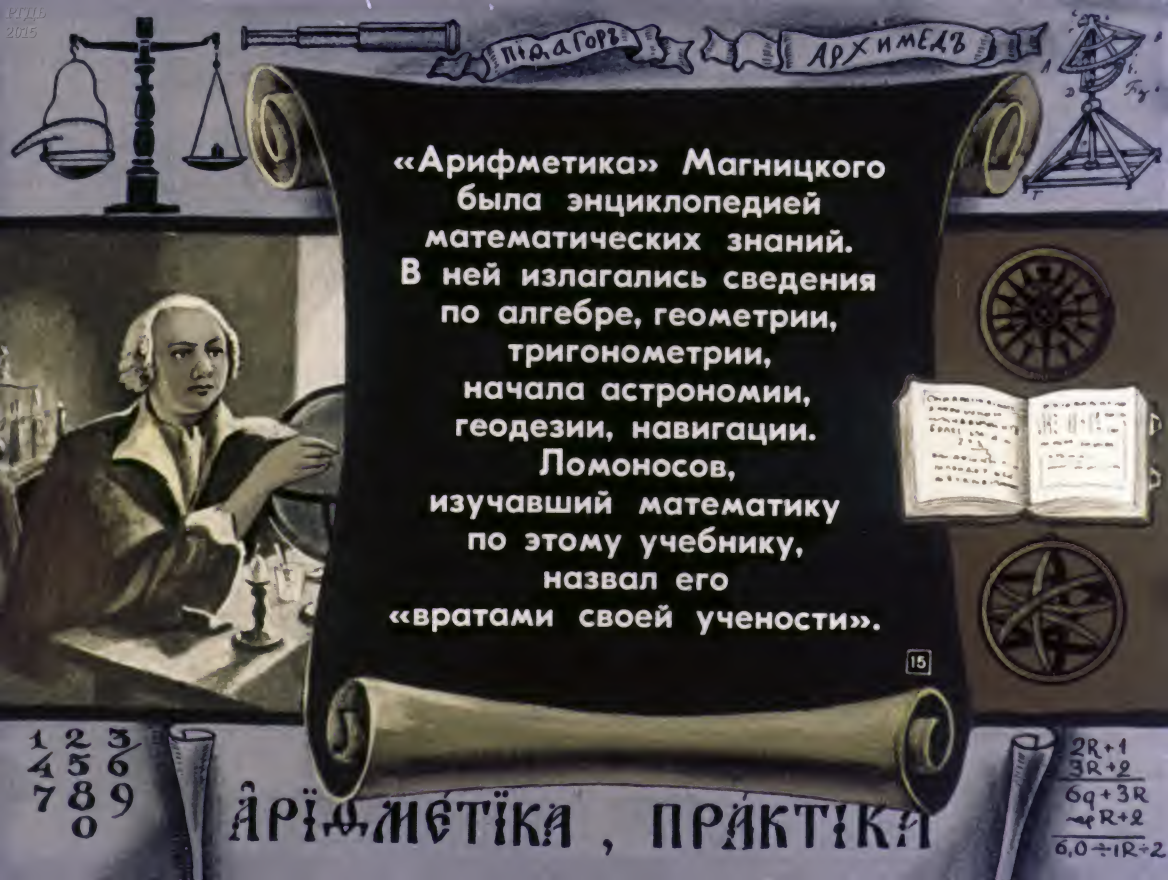


АРІѲМЕТІКА, ПРАКТІКА

ИЛИ ДѢЛАТЕЛНАЯ.

Что есть арїѳметїка;


Петр I восторгался его умением преподавать математику и увлекать ею. Царь говорил, что к Леонтию, как к магниту, притягиваются ученики, и потому пожаловал ему фамилию Магницкий (до этого Леонтий носил фамилию Телятин).
14



РГДЬ 2015
ПІѲАГОРЪ
АРХИМЕДЪ
«Арифметика» Магницкого
была энциклопедией
математических знаний.
В ней излагались сведения
по алгебре, геометрии,
тригонометрии,
начала астрономии,
геодезии, навигации.
Ломоносов,
изучавший математику
по этому учебнику,
назвал его
«вратами своей учености».
15
1 2 3
4 5 6
7 8 9
0
АРІѲМЕТІКА, ПРАКТІКА

У истоков русской математической науки стоял и Леонард Эйлер (1707—1783), великий математик, физик, механик, астроном. Швейцарец по происхождению, он почти полжизни прожил в России и считал ее своей второй родиной.

Леонард Эйлер

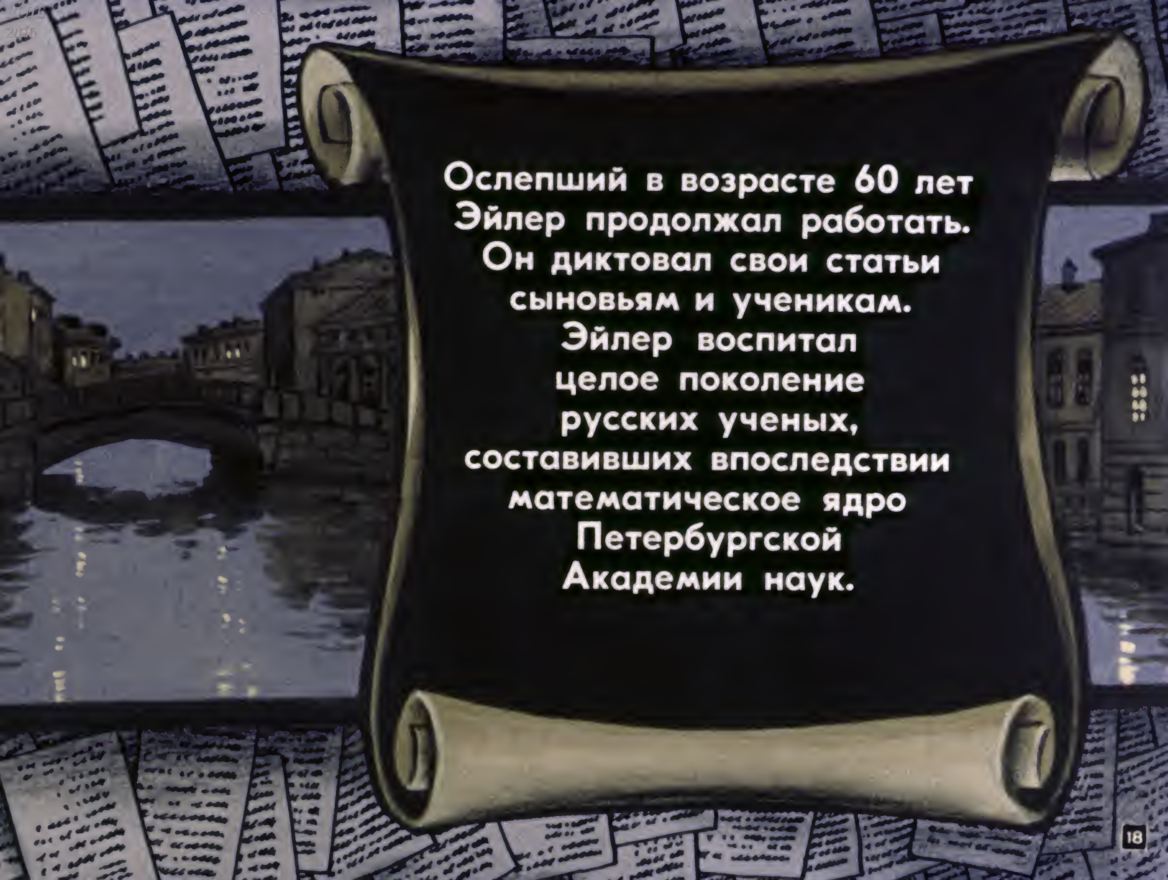


COMMENTARII
ACADEMIAE
SCIENTIARVM
IMPERIALIS
PETROPOLITANAE.

TOMVS V.
AD ANNOS clↄlↄccxxx. et clↄlↄccxxxi.

PETROPOLI,
TYPIS ACADEMIAE.
clↄlↄccxxxvIII.


За годы жизни
в Петербурге
Эйлер сделал
блестящие открытия в области
математического анализа,
геометрии, теории чисел,
опубликовал ряд статей
и книг по баллистике,
навигации,
по теории
устойчивости
и качки корабля,
основам
маневрирования
и оптике.
Леонард Эйлер
Леонард Эйлер
Введение в анализ
бесконечно малых
Л. Эйлер


Ослепший в возрасте 60 лет
Эйлер продолжал работать.
Он диктовал свои статьи
сыновьям и ученикам.
Эйлер воспитал
целое поколение
русских ученых,
составивших впоследствии
математическое ядро
Петербургской
Академии наук.
18


РГДБ
2015
В начале XIX столетия в Казани жил и работал замечательный русский ученый Николай Иванович Лобачевский (1792—1856).
Н.И. Лобачевский
19

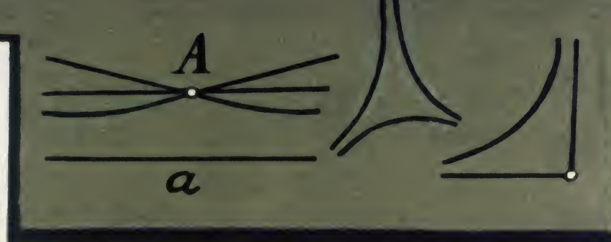
178

О НАЧАЛАХЪ ГЕОМЕТРІИ(*)

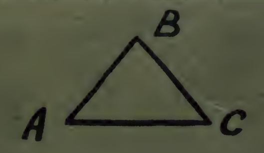
(Г. Лобачевскаго.)

Кажется, трудность понятій увеличивается по мѣрѣ ихъ приближенія къ начальнымъ истинамъ въ природѣ; также какъ она возрастаетъ въ другомъ направленіи, къ той границѣ, куда стремится умъ за новыми познаніями. Вотъ почему трудности въ Геометріи должны принадлежать, вопервыхъ, самому предмету. Далѣе, средства, къ которымъ надобно прибѣгнуть, чтобы достигнуть здѣсь послѣдней строгости, едва ли могутъ отвѣчать цѣли и простотѣ сего ученія. Тѣ, которые хотѣли удовлетворить симъ требованіямъ, заключили себя въ такой тѣсной кругъ, что всѣ усилія ихъ не могли быть вознаграждены успѣхомъ. Наконецъ скажемъ и то, что со времени Нютона и Декарта, вся Математика, сдѣлавшись Аналитикой, пошла столь быстрыми шагами впередъ, что оставила далеко за собой то ученіе, безъ котораго могла уже об-

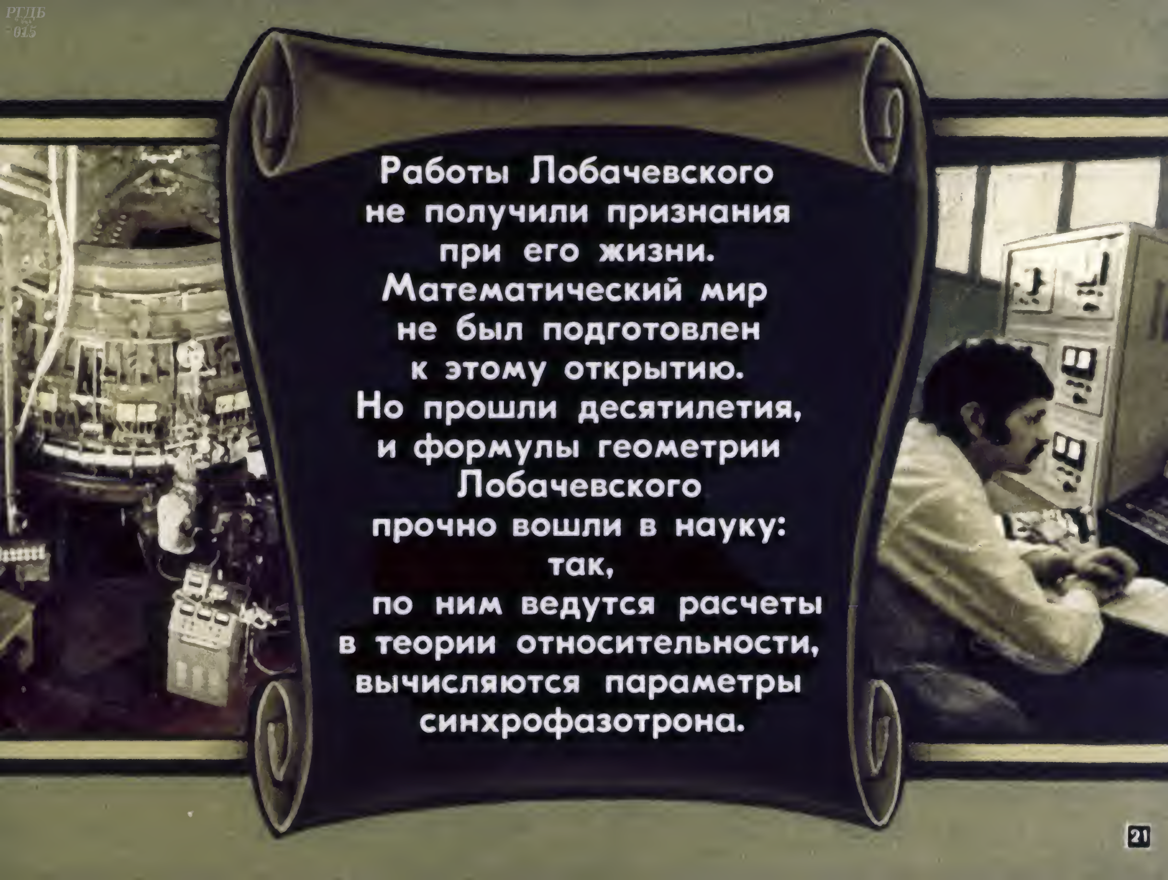
(*) Извлечено самимъ Сочинителемъ изъ разсужденія, подъ названіемъ: *Exposition succincte des principes de la Géométrie etc.*, читаннаго имъ въ засѣданіи Отдѣленія Физико-Математическихъ наукъ, 12 Февраля 1826 года.



Лобачевский совершил подлинную революцию в математике. Он показал, что кроме издавна известной евклидовой геометрии существуют и другие геометрии, столь же непротиворечивые. По теории Лобачевского, через точку А вне прямой а можно провести более одной прямой, не пересекающей а.



$$S = \pi - \alpha - \beta - \gamma$$


Работы Лобачевского
не получили признания
при его жизни.
Математический мир
не был подготовлен
к этому открытию.
Но прошли десятилетия,
и формулы геометрии
Лобачевского
прочно вошли в науку:
так,
по ним ведутся расчеты
в теории относительности,
вычисляются параметры
синхрофазотрона.

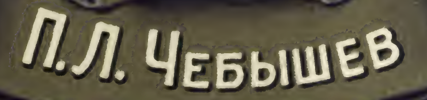

РГДБ 2015
После смерти Эйлера традиции петербургских математиков продолжили академики Михаил Васильевич Остроградский (1801—1862) и Виктор Яковлевич Буняковский (1804—1889). Кроме выдающихся научных результатов им принадлежит заслуга в повышении уровня преподавания математики в высшей и средней школе.
В.Я.Буняковский
М.В.Остроградский
22

$$\left(\int_a^b f(x)g(x)\,dx\right)^2 \leqslant \int_a^b f^2(x)\,dx \int_a^b g^2(x)\,dx$$

Сейчас
всему миру известны формулы
Буняковского
и Остроградского—Гаусса,
находящие
многочисленные приложения
в математике, физике, технике.

$$\iiint\limits_{\Omega}\left(\frac{\partial X}{\partial x}+\frac{\partial Y}{\partial y}+\frac{\partial Z}{\partial z}\right)dx\,dy\,dz = \iint\limits_{\Sigma}\left(X\,dy\,dz + Y\,dz\,dx + Z\,dx\,dy\right)$$

Одним из самых крупных математиков петербургской школы был Пафнутий Львович Чебышев (1821—1894), член не только Петербургской, но и нескольких иностранных академий наук.





$n=4,\ 2n-2=6;\quad 4,\underline{5},6$

$n=5,\ 2n-2=8;\quad 5,6,\underline{7},8$

$n=6,\ 2n-2=10;\quad 6,\underline{7},8,9,10$

$n=7,\ 2n-2=12;\quad 7,8,9,10,\underline{11},12$

$n=8,\ 2n-2=14;\quad 8,9,10,\underline{11},12,\underline{13},14$

$\pi(x)$ - число простых чисел, не превосходящих x

$$a\frac{x}{\ln x} < \pi(x) < b\frac{x}{\ln x}$$

Формула Чебышева, дающая приближенную оценку количества простых чисел, не превосходящих заданного n, сейчас известна математикам всего мира.
Его работы стали фундаментом новых направлений исследования в теории чисел.

Чебышев нашел, что
$a > 0{,}921$; $b < 1{,}06$

Не меньшее значение
имели труды Чебышева
по теории вероятностей,
а также по теории
приближения функций.
Исследованные им функции
(«многочлены Чебышева»)
применяются
не только в математике,
но также
в радиотехнике, физике, химии.

Многочлены Чебышева

$$T_n(x) = \cos(\arccos x)$$

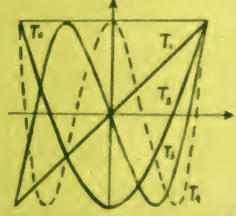
$$T_0(x) = 1,$$

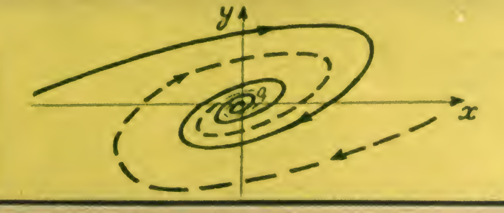
$$T_1(x) = x,$$

$$T_2(x) = 2x^2 - 1,$$

$$T_3(x) = 4x^3 - 3x,$$

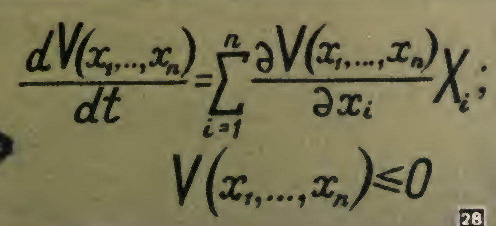
$$T_4(x) = 8x^4 - 8x^2 + 1, \ldots$$





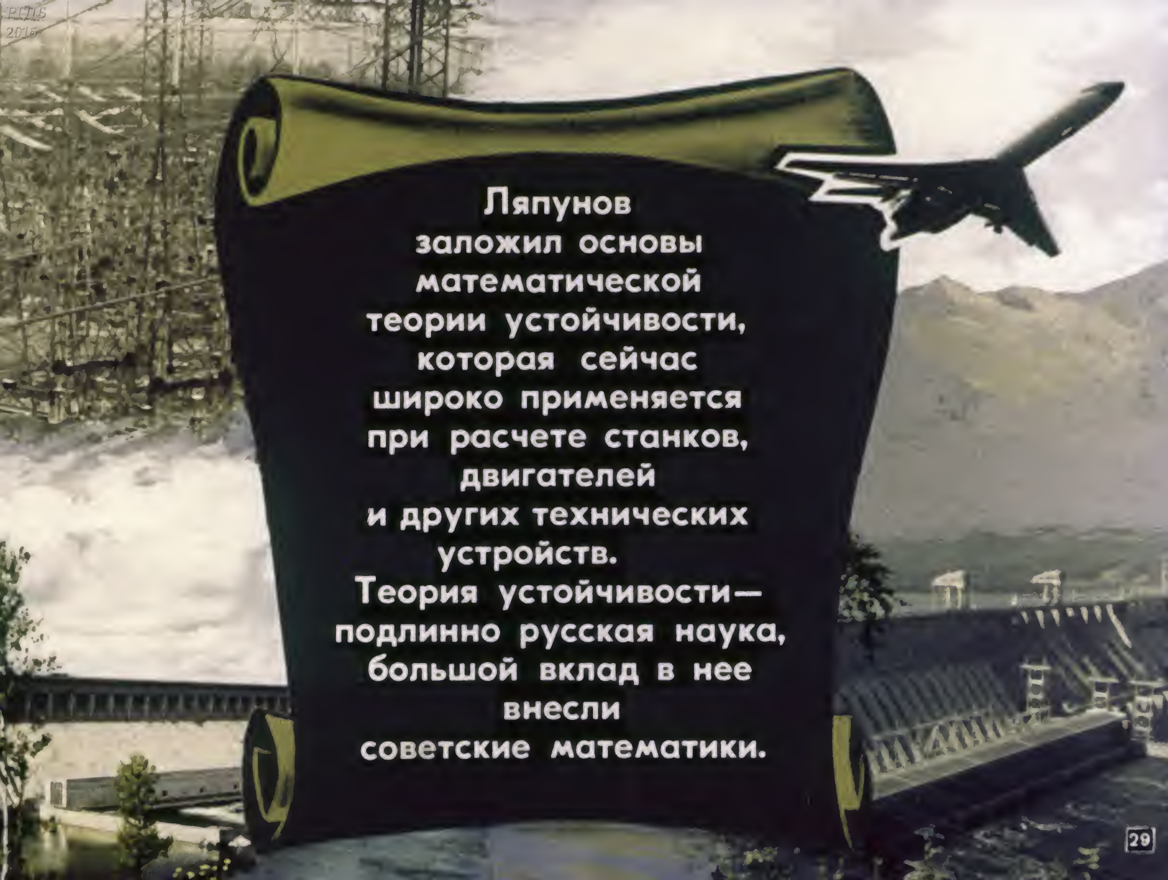
А.М.Ляпунов

Чебышев воспитал целое поколение замечательных русских математиков. Один из них — академик Александр Михайлович Ляпунов (1857—1918).



$$\frac{dV(x_1,\ldots,x_n)}{dt}=\sum_{i=1}^{n}\frac{\partial V(x_1,\ldots,x_n)}{\partial x_i}X_i;$$

$$V(x_1,\ldots,x_n)\leq 0$$


Ляпунов
заложил основы
математической
теории устойчивости,
которая сейчас
широко применяется
при расчете станков,
двигателей
и других технических
устройств.
Теория устойчивости—
подлинно русская наука,
большой вклад в нее
внесли
советские математики.
29


Методы и формулы Чебышева использовал при разработке теории корабля ученик академика Ляпунова известный советский математик, механик и кораблестроитель Алексей Николаевич Крылов (1863—1945). Ему принадлежит ряд фундаментальных трудов по баллистике, приближенным математическим методам, теории гироскопов.
А. Н. Крылов

$$P_n(m) = C_n^m p^m (1-p)^{n-m}$$

В работах известного советского математика Сергея Натановича Бернштейна (1880—1968) получила дальнейшее развитие теория «чебышевских приближений» и теория функций. Ученый впервые предложил аксиоматическое построение теории вероятностей.



$$p(A) = p(A_1) + p(A_2) + \dots + p(A_n)$$

$$\frac{a_0}{2}+\sum_{n=1}^{\infty}(a_n \cos nx + b_n \sin nx)$$

Родоначальником московской математической школы является академик Николай Николаевич Лузин (1883—1950), член нескольких иностранных академий. Он автор глубоких исследований по теории функций, дифференциальной геометрии, а также учебников высшей и современной математики. Самым абстрактным построениям Лузин умел придать геометрическую наглядность.



Н.Н.Лузин

$$\dim(X \times Y) \leq \dim X + \dim Y$$



Трагична судьба одного из учеников Лузина — Павла Самуиловича Урысона (1898—1924), погибшего в возрасте 26 лет во время купания в штормовом море. Его работы в области топологии, теории интегральных уравнений, теории функций имели огромное влияние на современную математику.

П. С. Урысон


$p\left(\frac{1}{18n}(6n\mathcal{D}_n+1)^2 \geqslant \lambda\right)=\left(1-K\left(\sqrt{\frac{\lambda}{2}}\right)\right)\left(1+O\left(\frac{1}{n}\right)\right)$
Другой ученик Лузина, академик Андрей Николаевич Колмогоров (род. в 1903 году),— член многих иностранных академий. Ему принадлежат фундаментальные работы по теории функций, теории вероятностей, теории стрельбы, теории контроля и многим другим разделам науки.
А.Н. Колмогоров


Большой
и важный вклад
внес
академик Колмогоров
в дело
народного образования.
Он составил
современную
прогрессивную программу
школьного курса
математики и учебники
для средней школы.
35

С.В.Ковалевская

Н.К.Бари

Л.В.Келдыш

$$\frac{\partial^n u}{\partial t^n} = F\left(t, x_1, \ldots \ldots x_n, \frac{\partial u}{\partial t}, \frac{\partial u}{\partial x_1}, \ldots\right)$$

Даны: $u, \frac{\partial u}{\partial t}, \ldots, \frac{\partial^{n-1} u}{\partial t^{n-1}}$

Первой русской женщиной-математиком была Софья Васильевна Ковалевская (1850—1891). Мировое признание получили ее исследования по теории дифференциальных уравнений и механике. Из советских женщин-математиков следует прежде всего назвать Л. В. Келдыш и Н. К. Бари (обе—ученицы академика Лузина).

$$\cos F(x_1, x_2, \ldots, x_n) + \sin F(x_1, x_2, \ldots, x_n)$$

Среди современных ученых-математиков видное место занимает академик Иван Матвеевич Виноградов (1881—1983). С его именем связано создание и развитие новых мощных методов аналитической теории чисел. Результаты ученого можно рассматривать как продолжение исследований Эйлера, Чебышева, а также выдающегося математика современности Германа Вайля.



И.М. Виноградов

И. М. Виноградову принадлежит частичное решение проблемы Гольдбаха: любое достаточно большое нечетное число может быть представлено в виде суммы трех простых чисел.

Работы советских ученых играют определяющую роль во многих направлениях современной математики.

$n \geq 6 \Rightarrow n = p_1 + p_2 + p_3$,

p_1, p_2, p_3 – простые

(Гольдбах, 1742 г.)

n – достаточно большое нечетное число; в этом случае решение дал И. М. Виноградов (1937 г.); другое решение дал Ю. В. Линник (1945 г.).

При n четном проблема не решена.

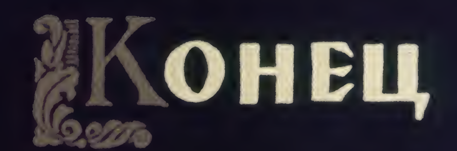




К учителю

Список литературы для более подробного ознакомления с жизнью и деятельностью выдающихся отечественных математиков, упоминаемых в диафильме, или для докладов о них можно найти в книге: Бородуля А., Бугай А. «Биографический словарь деятелей в области математики». Киев, 1979 г., а также в статьях Большой Советской Энциклопедии и монографиях К. Рыбникова и Г. Цейттена по истории математики.





Диафильм сделан по программе, утвержденной Министерством просвещения СССР

Автор доктор физико-математических наук
В. БОЛТЯНСКИЙ
Художник С. ВОЛКОВ
Художественный редактор В. ПЛЕВИН
Редактор В. ЧЕРНИНА

101000, Москва, Центр, Старосадский пер., 7
Цветной 0-30

Д-142-83

